Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

LVI. Band. | 26. Juni 1923. | Nr. 11/13.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Periodomorphose.

96. Diplopoden-Aufsatz.

Von Karl W. Verhoeff in Pasing (b. München).

(Fortsetzung.)

Hier ist ein Hinweis auf meine im 84. Aufsatz erörterten Zuchtversuche mit *Polydesmus illyricus* am Platze, und zwar besonders im Hinblick auf elongatus, forma regressionis. Obwohl nämlich die Gonopoden des *P. illyricus* im Vergleich mit *T. albipes* viel einfacher gebaut sind, ist dennoch — und dies beweist eben die teilweise Erschöpfung der Regenerationskraft der gonopodialen Hypodermis — aus der 20-ringeligen Larve mit entwickelten Gonopoden ein 21-ringeliges Männchen der f. regressionis entstanden, dessen Gonopodentelopodite abgeschwächt sind. (Man vgl. a. a. O. S. 584.)

Daß übrigens nicht nur durch Fremdkörper während des lange dauernden Schaltstadiums etwa erhalten gebliebene Gonopoden beschädigt werden könnten, sondern daß sie nach vollzogenen Copu-

lationen auch für weitere, viel später eintretende Funktion unbrauchbar sein würden oder doch mindestens in vielen Fällen ungeeignet sein könnten, beweisen die unverbrauchten Spermamassen, welche in den Exuvialorganen zurückbleiben können. Wir müssen aber ferner mit mechanischen Verletzungen der Sexualorgane der Männchen rechnen, die eine erneute Benutzung derselben unmöglich machen. Solche Verletzungen können aber um so eher erfolgen, je komplizierter diese Organe sind, und bei vielen Iuliden genügt schon das Abbrechen einer Flagellumspitze, um die Gonopoden minder brauchbar erscheinen zu lassen. Ich möchte hier aber auch an einige von mir tatsächlich beobachtete Verletzungen von männlichen Copulationsorganen erinnern, welche eine Wiederholung der Copula höchst zweifelhaft erscheinen lassen. So habe ich 1910 im 39. Diplopoden-Aufsatz (Jahreshefte Ver. vat. Naturk. Württ.) S. 358 ein männliches Begattungszeichen für *Iulus ligulifer* nachgewiesen hinsichtlich der bei der Copula (durch Abbeißen des Weibchens) verloren gehenden Endteile der coxalen Hornfortsätze am 2. Beinpaar des ♂.

Ebenfalls ein männliches Begattungszeichen wies ich nach im 92. Diplopoden-Aufsatz (Archiv f. Nat. 87. Jahrg. A., 2. Heft 1921) S. 33 für *Callipus longobardius*, dessen Coxalhornspitzen der Gonopoden bei der Copula häufig abbrechen. Alle diese Abbruchstellen erhalten durch das austretende Blut eine Bräunung oder Schwärzung.

Vergegenwärtigen wir uns alle genannten Umstände, so ergibt sich die Notwendigkeit des Schaltstadiums und die Erzeugung eines neuen Reifezustandes, vermittelt durch zwei Häutungen, aus den physiologischen Verhältnissen.

Was bedeuten aber nun die zwei (eventuell sogar drei) Schaltstadien, welche ich a. a. O. als Grundlage der f. elongata und f. elongatissima unterschieden und hinsichtlich ihrer Charaktere und Unterschiede genauer besprochen habe? — Nach den bisherigen Anschauungen und Erfahrungen mußte gefolgert werden, daß aus dem letzten Schuppenstadium das Schaltmännchen I, aus diesem das Schaltmännchen II und aus dem letzteren das Reifemännchen entsteht. Nachdem ich aber festgestellt habe, daß jedes Schaltstadium sich zwischen zwei Reifezuständen befindet, müssen wir folgern, auch wenn hierfür vorläufig noch kein Zuchtbeweis vorliegt (den ich aber nächstens ebenfalls zu erbringen hoffe), daß das Schaltmännchen I nicht in ein Schaltmännchen II übergeht, sondern daß zwischen beiden sich ein Reifestadium befindet.

Im 84. und andern Aufsätzen habe ich auf geographisch-sta-

tistischer Grundlage die Abhängigkeit der verschiedenen Formen des *T. albipes* von klimatischen Einflüssen besprochen und gezeigt, daß die Häufigkeit der einzelnen Formen nach den Gegenden eine sehr verschiedene ist. Das heißt aber mit andern Worten, daß die Elongationskraft und das Alter des *T. albipes* durch das Klima beeinflußt wird, so daß in manchen Gegenden eine f. typica ohne Schaltmännchen auftritt, während in andern Gegenden die Entwicklung stets mit Schaltmännchen erfolgt, und zwar entweder nur mit einem oder mit zweien oder sogar mit dreien.

Die Entwicklungsmöglichkeiten der männlichen *T. albipes* sind mithin folgende:

a.	b.	c.
Forma typica.	F. elongata.	F. elongatissima.
Letztes	Letztes	Letztes
Schuppenstadium.	Schuppenstadium.	Schuppenstadium.
Häutung.	Häutung.	Häutung.
(Letzte larvale)	(desgl.)	(desgl.)
Reifemännchen.	1. Reife♂	1. Reife♂
(einziges)	1. Schalthäutung.	1. Schalthäutung.
	Schalt♂ ×	1. Schalt♂ ×
	2. Schalthäutung.	2. Schalthäutung.
	2. Reife♂	2. Reife♂
		3. Schalthäutung.
		2. Schalt♂ ×
		4. Schalthäutung.
		3. Reife♂

d.
F. maxima.
Letztes
Schuppenstadium.
Häutung.
(desgl.)
1. Reife♂
1. Schalthäutung.
1. Schalt♂ ×
2. Schalthäutung.
2. Reife♂
3. Schalthäutung.
2. Schalt♂ ×
4. Schalthäutung.
3. Reife♂
5. Schalthäutung.
3. Schalt♂ ×
6. Schalthäutung.
4. Reife♂

Da diese Entwicklungsweise eine originelle Weiterbildung der Anamorphose darstellt und die verschiedenen Reifezustände der entwickelten Männchen durch Schaltperioden unterbrochen werden, nenne ich sie **Periodomorphose**.

Wenn ich auch noch keineswegs alle erforderlichen Zuchten

durchführen konnte, vielmehr für weitere Untersuchungen in dieser Richtung sich ein großes und dankbares Feld eröffnet, so sprechen doch alle bisher vorliegenden Zuchtergebnisse dafür, daß sich Schaltmännchen niemals in ein andres Schaltmännchen, sondern stets in ein Reifemännchen verwandeln. Da nun sowohl die aus Schaltmännchen erzielten Reifemännchen als auch die aus Reifemännchen gezüchteten Schaltmännchen nach Größe, Ring- und Beinpaarzahl erheblich voneinander abweichen, so folgt mit Notwendigkeit, daß wir mindestens zwei, höchstwahrscheinlich aber drei Schaltperioden zu unterscheiden haben, wie das in der vorstehenden Übersicht zum Ausdruck gebracht wurde. Von den drei vorn genannten, aus Reifemännchen gezüchteten Schaltmännchen gehören die mit 79 und 81 Beinpaaren der 1. Schaltperiode an, die mit 93 Beinpaaren dagegen der 2., wenn nicht etwa schon der 3. Schaltperiode.

Da ferner bei den ersten eine Vermehrung um je sechs, bei dem letzteren dagegen nur um vier Beeinpaare erfolgte, so spricht das für eine Abnahme der Elongationskraft in den späteren Schaltperioden.

Im 84. Aufsatz S. 541 und 542 wies ich bereits darauf hin, daß bei der Verwandlung der Schaltmännchen in Reifemännchen meistens eine Zunahme von vier Beinpaaren erfolgt, daß aber bisweilen auch diese Zunahme überhaupt unterbleibt, also z. B. ein Schaltmännchen mit 81 Beinpaaren in ein Reifemännchen mit ebenfalls 81 Beinpaaren übergeht. Zur Ergänzung meiner früheren Mitteilungen seien noch folgende Zuchtergebnisse festgestellt:

Aus einem am 30. Mai im Jura gefundenen *albipes*-Schaltmännchen von 25 mm Länge mit 79 Beinpaaren entwickelte sich (nachdem ich es am 24. Juni in seinem Häutungskämmerchen aufgestört und es alsdann am 26. Juni ein neues angelegt hatte), am 27. Juli ein Reifemännchen von $27^2/_3$ mm mit 83 Beinpaaren, mithin der häufigste Fall. Dagegen verhielten sich anders zwei in der oberbayrischen Hochebene, in der Umgebung von Pasing gesammelte Schaltmännchen.

Ein am 20. März isoliertes Schaltmännchen von 30 mm Länge mit 83 Beinpaaren und 2 beinlosen Endringen entwickelte sich am 20. Juli zu einem Reifemännchen von $31^2/_3$ mm mit 85 Beinpaaren und einem beinlosen Endring. Ein am 27. Juli 1915 erbeutetes Schaltmännchen von $33^1/_2$ mm Länge mit 87 Beinpaaren und zwei beinlosen Endringen überwinterte im teilweise geheizten Zimmer. Es wurde am 28. Mai 1916 im Starrezustand beobachtet und entwickelte sich Anfang Juni zu einem Reifemännchen derselben Größe mit

89 Beinpaaren und einem beinlosen Endring. (Das Schaltstadium dauerte also trotz geringer Winterkälte mindestens $10^1/_3$ Monat!) In diesen beiden Fällen hat also übereinstimmend eine Vermehrung um nur zwei Beinpaare stattgefunden, und zugleich ist überhaupt kein neuer Rumpfring aufgetreten, sondern es ist nur ein vorher beinloser Ring beintragend geworden.

Schließlich fand ich am 27. April noch ein Schaltmännchen mit 89 Beinpaaren im Jura, welches sich am 10. Juli in ein Reifemännchen mit derselben Beinpaarzahl verwandelte.

Im 84. Aufsatz S. 542 glaubte ich das »Ausbleiben einer Segment- und Beinpaarvermehrung« beim Übergang vom Schaltstadium zum Reifemännchen auf »Mängel der Aufzucht« zurückführen zu müssen.

Die neuen Entdeckungen über das Wesen der Schaltmännchen führen mich jedoch zu der Auffassung, daß sowohl bei der Verwandlung der Schaltstadien in Reifemännchen, als auch umgekehrt der Reifemännchen in Schaltstadien die geschilderte verschiedene Zunahme der Ring- und Beinpaarzahl lediglich ein Ausdruck der Abnahme der Elongationskraft ist. In diesem Sinne kann aber die verschiedenartige Zunahme der Ring- und Beinpaarzahl bzw. ihr Fehlen bei den verschiedenen Umwandlungen geradezu als ein Maßstab für die Beurteilung des weiteren Schicksals der Schaltmännchen und Reifemännchen betrachtet werden, indem Tiere, welche eine Zunahme von 4 oder 6 Beinpaaren erfahren, wahrscheinlich der 1. Schaltperiode angehören, während Individuen, deren Beinpaarzahl nur um zwei oder überhaupt nicht mehr vermehrt wird, den definitiven Endpunkt ihrer Periodomorphose erreicht haben. Hiermit stehen die bisherigen tatsächlichen Züchtungen im besten Einklang, denn wir haben gesehen, daß die Schaltmännchen, welche eine stärkere Vermehrung der Beinpaare erfahren, zu denen mit niedrigeren Beinpaarzahlen gehören, während die Schaltmännchen mit geringer oder ohne Vermehrung derselben zu den Individuen mit höheren Beinpaarzahlen zu stellen sind.

Im 84. Aufsatz schrieb ich S. 549: »Zum Wesen der Schaltstadien gehört fraglos eine Lebensverlängerung der betreffenden Individuen. In diesem Sinne lassen sich die Schaltstadien bezeichnen als eine Verlängerung der Larvalperiode, und zwar eine hypervegetative, mit ungewöhnlich lange verschobener Sexualtätigkeit.« Der erste Satz ist auch nach der jetzigen Lage der Dinge zweifellos richtig, aber der zweite Satz hat nunmehr zu lauten: Die Schaltstadien sind als eine periodische, ein- oder mehrmalige hypervegetative Rückkehr ins Larvenleben zu bezeichnen,

wobei die Sexualtätigkeit ebenfalls ein oder mehrere Male eingestellt wird. —

Ich will nicht unterlassen, ausdrücklich festzustellen, daß von den oben erwähnten, aus Reifemännchen gezüchteten Schaltmännchen eines, und zwar das kleinste, schon im September sich wieder in ein Reifemännchen zurückverwandelte, während die andern zur Überwinterung im Schaltstadium blieben, was wohl als der häufigere Vorgang zu betrachten ist. Es entstand also aus einem

1. Reifemännchen mit 73 Beinpaaren ein
   Schaltmännchen mit 79 Beinpaaren und aus diesem ein
2. Reifemännchen mit 81 Beinpaaren.

Das 1. Reifemännchen besaß $25^1/_2$ mm Länge. Das 2. R. ♂ hatte 31 mm Länge erreicht. —

Angesichts dieser äußerst überraschenden Periodomorphose der Iuliden mit Schaltstadien liegt es nahe, sich nach den Weibchen dieser Diplopoden zu erkundigen und die Fragen aufzustellen:

1) können weibliche Iuliden, welche Brut erzeugt haben, ebenfalls noch eine Häutung und eventuell auch Elongation durchmachen, und
2) gibt es überhaupt eine weibliche Entwicklung, welche der männlichen Periodomorphose vergleichbar ist? —

Wenn ich auch vorläufig nur die erste dieser Fragen endgültig beantworten kann, so hielt ich es doch für notwendig, auf beide hinzuweisen, schon um auf weitere zu lösende Aufgaben die jüngeren Forscher aufmerksam zu machen.

Am 21. Mai 1916 isolierte ich 2 ♀ des *T. albipes* (von Partenkirchen) von 43 und 49 mm Länge. Eines derselben erzeugte im Juni eine zahlreiche Brut, und am 20. Juli fanden sich bereits beide Weibchen in festwandigen Häutungskämmerchen. Das von der Häutung noch weiche ♀ und seine noch vollständige Exuvie gestatteten folgende Feststellung:

♀ vor der Häutung	43 mm	mit	89 Beinpaaren	und	49 Rumpfringen,
♀ nach der Häutung	43 -	-	93 -	-	51 - .

Dieses mithin um 4 Beinpaare vergrößerte ♀ hatte keine Brut erzeugt, während das ♀ von 49 mm, von welchem die Brut abstammte, leider seine Exuvie schon größtenteils aufgezehrt hatte, weshalb mir seine vorhergegangene Beinpaarzahl unbekannt blieb.

Dieses Brutweibchen zeigte nach der Häutung

49 mm Länge, 101 Beinpaare und 2 beinlose Endringe.

Seine Zusammensetzung mit einem Reifemännchen am 15. August 1916 ergab keine weitere Brut. Aber am 15. Juni 1917 fand ich es abermals in einem Häutungskämmerchen und konnte nach der Häu-

tung (2.) keine Veränderung hinsichtlich Ring- und Beinpaarzahl feststellen. Am 23. Juni 1918 fand ich das ♀ wieder frisch gehäutet (3. Reifehäutung!) und neben ihm seine in der ganzen Länge noch völlig unverletzt gebliebene Exuvie. Es zeigte keine Größenzunahme, besaß aber 103 Beinpaare. Jedoch bin ich nicht vollkommen sicher, ob hier wirklich noch 2 Beinpaare neu erzeugt worden sind, weil dieses Weibchen mehrere Beinpaare verloren hatte.

Wenn es auch ein leichtes ist, die Wurzeln der abgestoßenen Beinpaare auch bei einem lebenden Iuliden festzustellen (obwohl die Zählung der Gliedmaßen bei den meistens unruhigen lebenden Tieren einige Geduld erfordert), so muß doch mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß das letzte Beinpaar zufällig auch abgestoßen war und seine Wurzeln von mir übersehen wurden. Dieses Brutweibchen starb erst im Juli 1918. — Aus diesen Zuchten erhalten wir aber bereits zwei wichtige Ergebnisse, nämlich

a. die Feststellung, daß geschlechtsreife Weibchen, auch nachdem sie bereits Brut erzeugt haben, sich noch dreimal häuten können und

b. daß sie selbst nach Erzeugung von Brut noch mindestens zwei Jahre leben können, worauf man auf mindestens zwei Brutjahre schließen muß.

Die Frage, ob nach der 1. Brut noch eine Elongation erfolgen kann, bleibt also vorläufig noch offen. Dagegen ergibt die Feststellung von drei Reifehäutungen hinsichtlich der Beantwortung der obigen 2. Frage in jedem Falle wenigstens die Möglichkeit, daß auch die Weibchen eine Periodomorphose durchmachen könnten, denn es wäre durchaus denkbar, daß sie nach der auf die Brut folgenden 1. Häutung ebenfalls in eine sexuelle Ruheperiode eintreten und erst nach der 2. Reifehäutung wieder fähig würden eine neue Brut zu erzeugen.

Daß *T. albipes* ein Alter von mindestens 3—4 Jahren erreichen können, ist nach meinen bisherigen Zuchtversuchen ganz zweifellos, ich halte für die Formen mit 2—3 Schaltperioden sogar ein noch höheres Alter für wahrscheinlich. —

Die im vorigen besprochene Periodomorphose zeigt uns nicht nur die Schaltmännchen der Iuliden in einem ganz neuen Lichte, sondern sie ist auch zugleich eine akute Veranlassung, unsre ganzen bisherigen Anschauungen über die Reife der Diplopoden einer gründlichen Revision zu unterziehen, um so mehr als ich bisher bei meinen Forschungen über Wachstum, Häutungen, Alter, Geschlechtsreife, Bruten, Larven, Klimaabhängigkeit, Erscheinungsweisen u. a. von meinen Spezialkollegen sehr wenig und

von manchen gar keine Unterstützung gefunden habe. Unsre Kenntnisse von den europäischen Formen sind noch gering und von den außereuropäischen in diesen genannten Beziehungen gleich Null! —

Die früheren Anschauungen über das Reifestadium der *Opisthandria* habe ich schon 1906 wesentlich berichtigt, und ich erinnere an meine diesbezüglichen Mitteilungen im 24. Diplopoden-Aufsatz (Archiv f. Nat. 72. Jahrg. I. Bd. 2. Heft), wo ich auf S. 200 folgendes schrieb: »Abermals, jedoch unter neuen Gesichtspunkten erhebt sich die Frage, ob sich geschlechtsreife *Glomeris* noch häuten können. C. Hennings schrieb a. a. O. S. 255: »Bekanntlich wird nicht nur der Übergang von einem Stadium zum folgenden durch eine Häutung vermittelt, sondern auch die erwachsenen Tiere häuten sich in bestimmten Zwischenräumen .... Als die Zeit der Häutung galten bisher die Sommermonate, d. h. also die Wochen nach der Copulation oder Eiablage. Ich fand aber nun im Dezember vorigen und Januar dieses Jahres nicht selten in meinen Terrarien Tiere, die in Häutung begriffen waren bzw. diese soeben beendet hatten, ohne daß Copulation oder Eiablage vorangegangen wären.« — Es liegt auf der Hand, nach den Mitteilungen über die epimorphotischen Stufen, daß die Häutungen der angeblich »erwachsenen Tiere« (nach Hennings) eben solche Entwicklungsstufen betroffen haben. Indessen ist die Frage meines Erachtens auch hiermit noch nicht ganz beantwortet, denn es ist nicht ausgeschlossen, daß auch Individuen, welche wirklich das Stadium Maturus senior erreicht haben, doch noch eine oder gar mehrere Häutungen durchmachen, wenigstens könnte das für einzelne Variationen oder Aberrationen gelten, welche wie z. B. die zu *hexasticha* var. *quadrimaculata* Latz. gehörige aberr. *aterrima* m. sich durch auffallende Größe von der Grundform unterscheiden. Meine Ansicht geht also dahin, daß bei den Glomeriden nach Erreichung der wirklichen Geschlechtsreife mit M. senior gewöhnlich keine Häutung mehr stattfindet, daß aber bei einzelnen Formen wie z. B. aberr. *aterrima* m. und überhaupt bei melanistischen Abänderungen mit auffallenden Größendimensionen entweder die wirklich Erwachsenen sich noch weiter häuten oder diese Formen noch 1—2 epimorphotische Stufen mehr durchmachen als gewöhnlich. Im letzteren Falle würde eine Erscheinung vorliegen, welche der f. elongata des *T. albipes* vergleichbar wäre« —

Damals, vor 16 Jahren, ahnte ich nicht, daß wir erst auf dem Wege einer außerordentlichen Aufklärung über *T. albipes* wieder zur Frage nach der Geschlechtsreife und den Reifehäutungen bei *Glomeris* zurückkehren würden. Ich brauche wohl nicht zu ver-

sichern, daß ich nunmehr Reifehäutungen bei Glomeriden[3] für noch viel wahrscheinlicher halte als 1906 und hoffe, daß meine entsprechenden Zuchten bald eine Antwort gestatten.

Zoologen, welche sich mit Diplopoden noch nicht beschäftigt haben, werden vielleicht den Einwurf machen, es könnten schließlich solche Reifehäutungen bei allen Tausendfüßlern erwartet werden. Einem solchen nicht ohne weiteres abzuweisenden Einwurf gegenüber möchte ich aber folgendes feststellen:

Für eine der größten Diplopoden-Gruppen, nämlich die Ascospermophoren, können wir schon heute auf Grund der Erscheinungsweisen der Reifetiere[4] mit Sicherheit feststellen, daß bei ihnen Reifehäutungen nicht vorkommen, höchstens könnte hinsichtlich einzelner Gattungen vorläufig noch ein Zweifel bestehen.

Die Reifehäutungen sind aber schon deshalb bei den Ascospermophoren ausgeschlossen, weil die Entwickelten hierfür zu kurzlebig sind, sowohl nach den Beobachtungen in Zuchtgläsern, als auch nach den Untersuchungen in freier Natur. Die Reifetiere der Ascospermophoren treten, wie ich im 64. und andern Aufsätzen ausgeführt habe, in mehr oder weniger beschränkter und ganz bestimmter Weise auf; die Craspedosomen z. B., welche man im Frühjahr als Erwachsene beobachtet, sterben im Sommer sämtlich ab, während z. B. erwachsene Heteroporatien überhaupt nur im Herbst existieren.

Aber auch bei den Iuliden können wir keineswegs überall Reifehäutungen erwarten, vielmehr haben sich z. B. die von mir gezüchteten Reifemännchen des *Cylindroiulus londinensis* und des *Brachyiulus unilineatus* stets unverändert in diesem Zustand erhalten, d. h. sie starben regelmäßig, ohne eine Reifehäutung durchzumachen. Daß aber bei *C. londinensis* ausnahmsweise Schaltmännchen vorkommen können, besprach ich bereits S. 556—558 im 84. Diplopoden-Aufsatz. Freilich kann auch hier erst durch Zuchtversuche nachgewiesen werden, ob es sich wirklich um echte Schaltmännchen handelt, die aus Reifemännchen rückgebildet sind oder um ungewöhnlich große und in ihren Anlagen der Gonopoden abnorm vorgerückte älteste Jungmännchen. Bei *C. nitidus* kommen, wie ich

---

[3] Angenommen, daß wir Reifehäutungen bei Glomeriden festgestellt hätten, so bleibt gegenüber den Iuliden mit Schaltmännchen doch in jedem Falle für die *Opisthandria* der wesentliche Unterschied, daß eine larvale Rückbildung der männlichen ectodermalen Geschlechtsorgane, insbesondere der Telopoden, nicht vorkommt.

[4] Hier sei auf meinen 64. Diplopoden-Aufsatz verwiesen: »Erscheinungszeiten und Erscheinungsweisen der reifen Tausendfüßler Mitteleuropas« usw. Verh. der Zool.-botan. Ges. in Wien, 1913. S. 334—381.

ebenfalls im 84. Aufsatz S. 558—561 besprochen habe, die Schaltmännchen gleichfalls nur sehr lokal vor. Obwohl dieselben sich hinsichtlich des 1. Beinpaares (mehr als *londinensis*) den echten Schaltmännchen nähern, muß diese ihre Natur doch ebenfalls erst durch Zucht ganz sichergestellt werden. Vorläufig kann ich nur meine Überzeugung ausdrücken, daß wir es bei diesen *Cylindroiulus*-Arten mit echten Schaltmännchen zu tun haben, die aber im Gegensatz zu *T. albipes* nicht überall auftreten, sondern nur hier und da unter bestimmten örtlichen Verhältnissen.

Unter den Polydesmoidea sind Reifehäutungen wohl ebenso wenig zu erwarten wie bei den Ascospermophora. Selbst in dem Ausnahmefalle, in welchem ich bei *Polydesmus illyricus*, 84. Aufsatz 1916, eine künstliche Elongation hervorrufen konnte, handelt es sich um eine Verlängerung des Larvenlebens, nicht aber um eine der Periodomorphose vergleichbare Erscheinung. Dagegen könnten wir unter mehreren andern Diplopoden-Gruppen mit höherer und meist variabler Rumpfringzahl, so den Colobognathen, Lysiopetaloidea und Chorizognathen nicht nur Reifehäutungen, sondern eventuell auch echte Periodomorphose mit Schaltstadien erwarten. Vorläufig wissen wir aber in dieser Hinsicht gar nichts, also ein weites Feld für dankbare Forschungen. —

Wie können wir uns die Entstehung der Periodomorphose erklären? — Auf S. 547, im 84. Aufsatz, habe ich bereits festgestellt, daß bei *T. albipes* »sowohl Reifemännchen als auch Schaltstadien zu jeder Jahreszeit in Deutschland angetroffen werden können«, und dasselbe gilt in Deutschland für *Schizophyllum sabulosum*. Ganz anders verhalten sich dagegen die *Schizophyllum*-Arten in den Mittelmeerländern.

In den Nova Acta, Halle 1910, habe ich bereits hervorgehoben, daß mir in Sizilien im April unter mindestens 500 Individuen des *Sch. oxypygum* zwar zahlreiche Jungmännchen und auch eine Reihe Schaltmännchen vorgekommen sind, aber kein einziges Reifemännchen. Ich schrieb auf S. 218: »Entwickelte *oxypygum*-Männchen fehlen im Frühjahr und treten in Sizilien erst im Sommer oder Herbst auf. Für *Sch. moreleti* Luc. habe ich für Portugal schon 1893 in Nr. 410 des Zool. Anz. nachgewiesen, daß im Frühjahr Schaltmännchen, im Herbst dagegen Reifemännchen auftreten. Diese südmediterranen *Schizophyllum*-Arten stehen hinsichtlich ihrer Erscheinungsweise also in einem Gegensatz zu dem mitteleuropäischen *Tachypodoiulus*, der zweifellos mit dem heißen Sommer der ersteren Gegenden und dem Regen zu allen Jahreszeiten in Mitteleuropa in Zusammenhang steht.« —

Neuerdings beschäftigte ich mich eingehend mit dem Auftreten des *Sch. sabulosum* an der Riviera in meinem 91. Diplopoden-Aufsatz, Chilognathen-Studien, Archiv f. Nat. 86. Jahrg. 1920, A, 12. Heft und verweise namentlich auf S. 57—61. Meine Beobachtungen beweisen, daß *Sch. sabulosum* an der Riviera hinsichtlich des Auftretens der Reifemännchen im Frühjahr eine Mittelstellung einnimmt zwischen dem Verhalten derselben in Mitteleuropa einerseits und den typisch mediterranen Ländern anderseits, indem die Reifemännchen an der Riviera im Frühling zwar nicht vollständig fehlen, aber doch als Seltenheiten zu bezeichnen sind, indem ich unter 400 Individuen des *sabulosum* nur 3 Reifemännchen nachweisen konnte, und zwar an Plätzen, welchen kein eigentlich mittelmeerländisches Gepräge zukommt, da sie durch üppigen Pflanzenwuchs und Feuchtigkeit ausgezeichnet sind. Daß an der Riviera und in Norditalien überhaupt Reifemännchen des *sabulosum* im Herbst häufig auftreten, haben nicht nur meine tatsächlichen Funde bewiesen, sondern ich habe auch 6 Schaltmännchen, im April an der Riviera gesammelt, durch Aufzucht im August-September zu Reifemännchen gebracht.

Wenn wir sehen, daß in den Mittelmeerländern bei den besprochenen Iuliden der Herbst die eigentliche Erscheinungszeit der Reifemännchen ist, im Frühjahr aber diese entweder vollkommen fehlen oder nur als Seltenheiten auftreten, an ihrer Stelle dagegen sich Schaltmännchen vorfinden, so liegt die Schlußfolgerung nahe, daß bei den Schizophyllinen die Schaltmännchen als eine Anpassung an die Sommertrocknis der Mediterranländer entstanden sind. Viele Diplopoden, welche sich im Herbst fortpflanzen, sterben hinterher ab. Die Schizophyllinen aber gelangten durch Ausbildung der Schaltmännchen und damit der Periodomorphose zu der Möglichkeit, auch in Ländern mit heißem Sommer sich zwei oder mehrmals in zwei oder mehreren aufeinander folgenden Jahren fortpflanzen zu können.

In mehreren Aufsätzen ist bereits festgestellt worden, daß die eigentliche Heimat der Schizophyllinen die Mittelmeerländer sind, die in Mitteleuropa vorkommenden *Schizophyllum*-Arten *sabulosum* und *rutilans* haben ebenfalls weite Verbreitung im Mittelmeergebiet, so daß sie erst sekundär als nach Mitteleuropa eingedrungen zu betrachten sind. Die einzige in Mitteleuropa endemische Schizophyllinen-Art ist *T. albipes.* Wir dürfen nach dem Gesagten also annehmen, daß dieser von mediterranen Vorfahren seine Periodomorphose überkommen hat. In Mitteleuropas feuchtem Klima fiel aber die mediterrane Notwendigkeit des sommerlichen Verschwindens

der Reifemännchen fort, und so finden wir sie tatsächlich in allen Monaten. Daß aber die Entwicklung der Reifemännchen auch in Mitteleuropa, wenn nicht in den Herbst, so doch in die 2. Hälfte des Jahres fällt, beweisen meine sämtliche Zuchten, denn alle aus Schaltmännchen gezüchteten Reifemännchen entwickelten sich in den Monaten Juli, August und September. Das einzige Männchen aber, welches ich bereits im Juni erzogen habe, ist zugleich das einzige, welches ich auch als Schaltmännchen überwinterte und welches überhaupt fast ein ganzes Jahr im Schaltstadium beobachtet wurde. Hier ist also die frühere Entwicklung des Reifemännchens (im Juni) zweifellos auf die lange Gefangenschaft des Schaltmännchens oder den Fortfall der Winterkälte zurückzuführen, d. h. hier liegt ein gewisses künstliches »Treiben« des Reifemännchens vor.

Die Entstehung der Periodomorphose ist aber nicht nur auf klimatologische, sondern auch auf physiologische Verhältnisse zu beziehen.

Vor allem sehe ich in ihr ein Mittel zur Verminderung der Inzucht. Männchen, welche am Orte verbleiben, an dem sie aufwuchsen, und das ist bei der Bodenständigkeit der Diplopoden besonders leicht möglich, kommen besonders leicht in die Lage, mit Angehörigen derselben Brut in Fortpflanzung zu treten. Durch die Einschaltung von einer oder mehreren Zwischenstufen, verbunden mit Lebensverlängerung, wird die Möglichkeit gesteigert, nicht nur weiter umherzuwandern, sondern auch mit Angehörigen andrer Bruten in Berührung zu kommen.

In neuer Beleuchtung erscheinen durch die Periodomorphose auch die abnormen Männchen des *T. albipes*, welche ich S. 549 und 550 im 84. Aufsatz beschrieben habe. Es handelt sich um im übrigen vollkommen geschlechtsreife Männchen der f. elongata (mit 87 und 85 Beinpaaren), bei denen aber die Gonopoden entweder unvollkommen entwickelt sind oder gänzlich fehlen. Da wir jetzt wissen, daß die f. elongata sich aus Schaltmännchen und diese aus Kleinmännchen entwickeln, so ist offenbar in diesen abnormen Fällen bei dem Kleinmännchen die Regenerationskraft nur partiell, d. h. nur bei der gonopodialen Hypodermis erloschen, ein lokaler Rückschlag zu Vorfahren ohne Periodomorphose.

Angesichts der Reifehäutung des *T. albipes* muß ich schließlich noch die Frage aufwerfen, gibt es überhaupt eine F. typica im bisherigen Sinne, d. h. kommen bei diesen Iuliden überhaupt bleibende Kleinmännchen vor, welche keine Reifehäutung durchmachen? — Eine sichere Antwort kann natürlich auch hier nur durch Zucht-

versuche beigebracht werden, aber ich möchte doch nicht unterlassen, schon jetzt meine Überzeugung auszudrücken, daß in manchen Gegenden, z. B. Rheinpreußen, eine definitive f. typica nicht nur vorkommt, sondern auch vorherrschend ist. Maßgebend hierfür ist die Tatsache, daß im Vergleich mit andern Gegenden, z. B. Oberbayern, einerseits die Schaltmännchen in Rheinpreußen, verhältnismäßig spärlich auftreten und anderseits die f. typica der entwickelten Männchen bei weitem vorherrscht. Verwiesen sei namentlich auf meinen Aufsatz in Nr. 605 des Zool. Anz. 1900, und besonders auf die Übersicht auf S. 34—35, aus welcher man das außerordentliche Überwiegen der Kleinmännchen mit 69, 71 und 73 Beinpaaren sofort erkennt.

Ich möchte diese Untersuchungen abschließen mit einem Seitenblick auf die Landasseln, und namentlich die merkwürdigen Veränderungen, welche weibliche Asseln bei ihrer Bruterzeugung erfahren, und verweise in dieser Hinsicht auf meinen Aufsatz im Archiv f. Nat. 83. Jahrg. 1917 (1919) A, 12. Heft »Über die Larven, das Marsupium und die Bruten der Oniscoidea« (27. Isopoden-Aufsatz).

Wir haben es hier nämlich ebenfalls nicht nur mit Reifehäutungen zu tun, sondern die Ähnlichkeit mit den Schaltmännchen der Iuliden zeigt sich auch darin, daß die Asselweibchen nach der Brut durch eine Häutung in einen morphologisch sehr abweichenden neuen Zustand übergeführt werden und aus diesem wieder durch eine Häutung in eine neue Brutperiode gelangen. Der Zwischenzustand der Asselweibchen ohne Ovostegiten ist also entschieden auch als eine sexuelle Ruheperiode zu bezeichnen, vergleichbar den Schaltstadien der besprochenen Iuliden, und da dieser Brutperioden mehrere aufeinander folgen können, unterbrochen durch Ruheperioden, so läßt sich auch bei den Asseln von einer Periodomorphose sprechen. Indessen liegen doch auch wesentliche Unterschiede vor, denn

1) findet natürlich bei den Asseln, obwohl ein beträchtliches Wachstum der Reifetiere zu verzeichnen ist, niemals eine Vermehrung der Ring- oder Beinpaarzahl statt und

2) ist die sexuelle Ausrüstung der Zwischenzustände (also Reifeweibchen ohne Ovostegite bei den Asseln und Schaltmännchen bei den Iuliden) insofern eine sehr abweichende, als dieselben bei den Asselweibchen gerade für eine neue Copulation befähigt sind, die Ruheperiode somit auch keine absolute darstellt, während die Schaltmännchen, durch Unter-

drückung aller sexuellen Hilfsorgane, einer vollkommenen und uneingeschränkten Ruheperiode teilhaftig werden.

Rückblick.

Entwickelte *T. albipes*, welche Nachkommenschaft erzeugt haben, können sich noch häuten, und zwar sowohl Männchen als Weibchen. Durch die Häutung der entwickelten Männchen entstehen Schaltmännchen und durch deren Häutung abermals Reifemännchen. Die bei den Schaltmännchen auftretenden Veränderungen sind eine Vereinigung von rückschreitender und fortschreitender Entwicklung. Die Schaltstadien sind sexuelle Ruheperioden und somatische Wachstums- und Zehrperioden. Schaltmännchen I und II folgen nicht unmittelbar aufeinander, sondern getrennt durch das 2. Reifestadium. Unter verschiedenen klimatischen Einflüssen können ein, zwei oder drei Schaltstadien vorkommen, oder es kann auch ein solches vollkommen fehlen. Bei den Reifehäutungen, welche Reifemännchen in Schaltmännchen überführen oder umgekehrt, findet, wenn zwei oder drei Schaltstadien aufeinander folgen, eine Abnahme der Elongationskraft statt oder schließlich auch ein Stillstand derselben. Weibchen, welche Brut erzeugten, können hinterher noch eine Elongation erfahren. Viele Diplopoden pflanzen sich nur einmal fort und sterben danach. Die Iuliden mit Schaltmännchen (Schaltweibchen?) pflanzen sich zwei oder mehrere Male fort, und die Schaltstadien sind einerseits Erholungsperioden für die nächste Sexualperiode, anderseits Mittel zu einer beträchtlichen Lebensverlängerung. Vermittels der Schaltstadien sind die betreffenden Iuliden zugleich zu einem leichteren Ertragen heißer und trockener Sommerzeit befähigt.

2. Über neue und wenig bekannte Polychäten.

Von Hans J. Seidler, Berlin.

(Mit 8 Figuren.)

Eingeg. 20. September 1922.

Lepidonotus magnatuberculata n. sp.

Das einzige im Berliner Zoologischen Museum vorhandene Exemplar ist in zwei Teile zerbrochen, doch läßt sich an der Ausbildung der Borsten leicht feststellen, daß die Art zu *Lepidonotus* gehört.

Der Kopf ist ebenso breit wie lang und durch eine mediane Längsfurche, die sich vom vorderen bis zum hinteren Rande hinzieht, in zwei Teile geteilt. Die beiden Augenpaare liegen vollkommen auf die Seite gerückt auf der hinteren Hälfte des Kopflappens, und zwar ganz an den Seiten gelegen, so daß sie von oben schlecht zu beob-